

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

| | |
|-----------------------|--------------------------------|
| Applicants | Deok-heung Kim, <i>et al.</i> |
| Serial No. 10/ | Filing Date: March 1, 2004 |
| Title of Application: | Flexible Printed Circuit Board |
| Confirmation No. | Art Unit: |
| Examiner | |

Commissioner for Patents
Post Office Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Submission of Priority Document

Dear Sir:

Applicants hereby submit a certified copy of the priority document,
Korean Application No. 2003-89068, to perfect Applicants' claim of priority.

Respectfully submitted,

W. W. Whitmyer, Jr.

Wesley W. Whitmyer, Jr., Reg. No. 33,558
Hyun Jong Park, Limited Recognition
Attorneys for Applicants
ST.ONGE STEWARD JOHNSTON & REENS LLC
986 Bedford Street
Stamford, CT 06905-5619
203 324-6155



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0089068
Application Number

출원년월일 : 2003년 12월 09일
Date of Application DEC 09, 2003

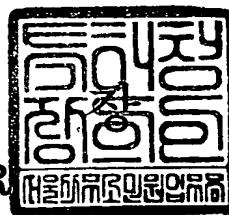
출원인 : 삼성테크윈 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG TECHWIN CO., LTD.



2003 년 12 월 27 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

| | |
|------------|--------------------------------|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【참조번호】 | 0012 |
| 【제출일자】 | 2003. 12. 09 |
| 【국제특허분류】 | G06F |
| 【발명의 명칭】 | 연성회로기판 |
| 【발명의 영문명칭】 | Flexible printed circuit board |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 삼성테크윈 주식회사 |
| 【출원인코드】 | 1-1998-001814-9 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 이영필 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000334-6 |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-056388-4 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 이해영 |
| 【대리인코드】 | 9-1999-000227-4 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2000-002821-1 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 김덕흥 |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, Deuk Heung |
| 【주민등록번호】 | 650712-1051221 |
| 【우편번호】 | 449-901 |
| 【주소】 | 경기도 용인시 기흥읍 농서리 산14 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 이봉희 |
| 【성명의 영문표기】 | LEE, Bong Hui |
| 【주민등록번호】 | 710722-1788516 |

【우편번호】 449-900

【주소】 경기도 용인시 기흥읍 농서리 산14번지

【국적】 KR

【심사청구】 청구

【조기공개】 신청

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 심사청구, 특허법 제64조의 규정에 의한 출원공개를 신청합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인) 이

【수수료】

| | | |
|----------|-----------|-----------|
| 【기본출원료】 | 13 면 | 29,000 원 |
| 【가산출원료】 | 0 면 | 0 원 |
| 【우선권주장료】 | 0 건 | 0 원 |
| 【심사청구료】 | 5 항 | 269,000 원 |
| 【합계】 | 298,000 원 | |

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은, 굴곡부(30b)의 크랙으로 인한 단선이 발생되지 않는 연성회로기판을 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은:

단부, 상기 단부로부터 연장된 굴곡부, 및 상기 굴곡부로부터 연장된 연장회로부를 구비한 연성회로기판으로서,

상기 단부와 굴곡부 사이에 형성된 제1비아홀 및 상기 굴곡부와 연장회로부 사이에 형성된 제2비아홀을 구비하고, 연성을 갖는 베이스 필름;

적어도 상기 단부 및 굴곡부의 외측면에 형성된 제1도전층;

상기 제1도전층 상에 형성된 보호층;

상기 단부의 내측면에 형성되고, 상기 제1비아홀을 통하여 상기 제1도전층과 전기적으로 연결된 제2도전층; 및

상기 연장회로부의 내측면에 형성되고, 상기 제2비아홀을 통하여 상기 제1도전층과 전기적으로 연결되며, 상기 제2도전층과는 이격된 제3도전층;을 구비한 연성회로기판을 제공한다.

【대표도】

도 3

【명세서】

【발명의 명칭】

연성회로기판{Flexible printed circuit board}

【도면의 간단한 설명】

도 1 은 디스플레이 패널의 일 단부에 연결된 연성회로기판을 도시하는 단면도이고,

도 2 는 도 1 의 II부분을 도시하는 단면도이고,

도 3 은 디스플레이 패널에 장착된 본 발명에 따른 연성회로기판을 도시하는 단면도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

130: 연성회로기판 130a: 단부

130b: 굴곡부 130c: 연장회로부

131: 베이스 필름 132: 제1도전층

133: 제2도전층 134a: 제1비아홀

134b: 제2비아홀 135: 보호층

136: 피니쉬(Finish) 도금층 137: 제3도전층

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<11> 본 발명은 연성회로기판(FPCB: Flexible Printed Circuit Board)에 관한 것으로서, 더 상세하게는 굴곡되어도 도전층이 단선되지 않는 연성회로기판에 관한 것이다.

- <12> 연성회로기판은 휘어질 수 있는 회로기판을 말하는 것으로서, 통상 소정의 수지로 형성된 베이스 필름 상에 소정의 회로가 라미네이팅된 것이다. 이러한 연성회로기판은 각종 전자제품의 부품들을 서로 연결하는데 널리 사용되고 있다.
- <13> 도 1 은 한국공개특허공보 1999-0031984호에 개시된 것으로서, 상측기판(22) 및 이와 결합된 하측기판(21)을 구비한 액정표시소자와, 이 액정표시소자에 연결된 연성회로기판(30)을 도시한다. 상기 하측기판(21)의 상측에는 박막트랜지스터와 이에 의하여 구동되는 제1전극이 구비되어 있고, 상기 상측기판(22)의 하측에는 상기 제1전극과 대향되는 제2전극이 구비되어 있다.
- <14> 상기 제1전극과 제2전극 사이에는 액정이 개재되어 있고, 이 액정은 제1전극과 제2전극간의 전위차에 의하여 회전된다. 상기 액정의 회전에 의하여 화상이 구현된다. 상기 박막트랜지스터의 각 단자들은 상기 연성회로기판에 의하여 구동회로와 연결된다. 한편 하측기판 상에도 상기 제1전극과 제2전극의 구동에 관련되는 구동IC(23)가 장착되어 있을 수 있다.
- <15> 도 1 의 II부분을 확대하여 도시한 도 2 에는 상기 연성회로기판(30)의 단면이 상세히 도시되어 있다. 연성회로기판(30)은 단부(30a), 상기 단부로부터 연장된 굴곡부(30b), 및 상기 굴곡부로부터 연장된 연장회로부(30c)를 구비한다. 베이스 필름(31)의 내측면(31'') 상에는 단부(30a)로부터 연장회로부(30c)까지 제1도전층(32)이 형성되어 있고, 베이스 필름의 연장회로부(30c)의 외측면(31')에는 비아홀(34)을 통하여 상기 제1도전층과 전기적으로 연결된 제2도전층(33)이 형성되어 있다.
- <16> 상기 단부(30a) 및 굴곡부(30b)에 배치된 제1도전층(32) 상에는 제1도전층의 산화를 방지하여 전기접촉성을 향상시키는 피니쉬(Finish) 도금층(36)이 니켈-금, 주석 등으로 형성되어 있고, 이 피니쉬 도금층이 형성되지 않은 연장회로부(30c)의 제1도전층(32)과 제2도전층(33)

상에는 도전층의 크랙(crack), 산화, 굽힘, 다른 전기소자와의 단락 등을 방지하는 보호층(35a, 35b; cover layer)이 형성되어 있다. 상기 제1도전층과 제2도전층은 예를 들어 구리와 같은 금속으로 형성되고 상기 베이스 필름(31) 상에서 소정의 회로를 형성하는데, 통상적으로 상기 제1도전층 및 제2도전층은 하나의 비아홀을 통하여 연결된다.

<17> 이와 같은 연성회로기판의 제1도전층(32)은 다른 전자소자(도 2에서는 액정표시소자)의 단자(24)와 전기적으로 연결되어야 하는데, 통상적으로 상기 제1도전층들이 형성하는 도선들 간의 간격이 매우 좁으므로, 상기 단자(24)와 제1도전층(32)은 이방성도전재료(ACF, 25)에 의하여 전기적으로 연결된다.

<18> 그러나 상기와 같은 구조를 갖는 연성회로기판(30)을 제작하여 상기 액정표시소자의 단자(24)와 연결시킴에 있어서는 상기 연성회로기판의 굴곡부(30b)는 주회로부와 연결되는 제조 공정 중에 수차례 펴졌다 굽혀졌다는 반복하게 되고, 이로 인한 압축응력과 인장응력 때문에 상기 보호층(35b, 35a)의 단부에 위치한 제1도전층(32)의 일부분(A)에 크랙(C; crack)이 발생한다. 이 크랙은 굽힘이 반복됨에 따라서 점점 커지게 되고, 이로 인하여 상기 제1도전층(32)이 단선되며, 이는 결국 연성회로기판의 기본적인 목적인 두 부품(예를 들어, 액정표시소자의 단자(24)와 상기 액정표시소자를 구동하는 구동회로가 설치된 구동회로기판의 단자) 간의 전기적인 연결을 실현하지 못한다는 문제점이 있다.

<19> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 상기 굴곡부(30b)에 위치한 제1도전층(32) 및 피니쉬 도금층(36) 상에도 보호층(35b)을 형성하는 방안을 생각해 볼 수 있으나, 이 경우에는 이방성도전재료(25)의 본딩(bonding) 작업을 방해한다는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<20> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하여, 굴곡부(30b)의 크랙으로 인한 단선이 발생되지 않는 연성회로기판을 제공하는 것을 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<21> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은:

<22> 단부, 상기 단부로부터 연장된 굴곡부, 및 상기 굴곡부로부터 연장된 연장회로부를 구비한 연성회로기판으로서,

<23> 상기 단부와 굴곡부 사이에 형성된 제1비아홀 및 상기 굴곡부와 연장회로부 사이에 형성된 제2비아홀을 구비하고, 연성을 갖는 베이스 필름;

<24> 적어도 상기 단부 및 굴곡부의 외측면에 형성된 제1도전층;

<25> 상기 제1도전층 상에 형성된 보호층;

<26> 상기 단부의 내측면에 형성되고, 상기 제1비아홀을 통하여 상기 제1도전층과 전기적으로 연결된 제2도전층; 및

<27> 상기 연장회로부의 내측면에 형성되고, 상기 제2비아홀을 통하여 상기 제1도전층과 전기적으로 연결되며, 상기 제2도전층과는 이격된 제3도전층;을 구비한 연성회로기판을 제공한다.

<28> 상기 제2도전층 상에는 피니쉬 도금층이 형성되는 것이 바람직하다.

<29> 상기 제3도전층 상에는 보호층이 형성되는 것이 바람직하다.

<30> 상기 제1도전층은 굴곡시 굴곡의 중심선에 위치되는 것이 바람직하다.

- <31> 이어서, 도 3 을 참조하여 본 발명에 따른 연성회로기판에 대하여 상세히 설명한다. 연성회로기판(130)은 다른 부품(예를 들면 액정표시소자 등)의 단자(24)와 연결되는 단부(130a), 상기 단부로부터 연장되어 굴곡되는 굴곡부(130b), 및 상기 굴곡부로부터 연장되는 연장회로부(130c)를 구비한다. 상기 굴곡부는 연성회로기판이 휘어지는 부분을 의미하며, 상기 연장회로부는 굴곡부를 중심으로 상기 단부의 반대쪽에 있는 부분을 의미한다. 도 3 에 도시된 영역(B)은 제2도전층(132)과 제3도전층(137) 사이의 영역을 의미하며, 이 영역에 있던 도전층은 에칭에 의하여 제거된다.
- <32> 상기 단부(130a)는 베이스 필름(131), 상기 베이스 필름의 외측면(131')에 형성된 제1도전층(133), 및 상기 베이스 필름의 내측면(131'')에 형성된 제2도전층(132)을 구비한다. 상기 제1도전층 상에는 제1도전층을 보호하는 보호층(135a; cover layer)이 형성되는 것이 바람직하며, 상기 제2도전층 상에는 상기 단자(24)와의 접촉성을 향상시키고 구리회로의 산화를 방지하는 피니쉬 도금층(136)이 형성되는 것이 바람직하다.
- <33> 상기 굴곡부(130b)는 베이스 필름(131) 및 상기 베이스 필름의 외측면(131')에 형성된 제1도전층(133)을 구비한다. 상기 제1도전층 상에는 제1도전층을 보호하는 보호층(135a)이 형성되는 것이 바람직하다. 상기 단부(130a)와는 달리 베이스 필름의 내측면(131'')에는 도전층이 형성되지 않는다. 굴곡부(130b)의 베이스 필름(131), 제1도전층(133), 및 보호층(135a)은 각각 상기 단부(130a)의 베이스 필름(131), 제1도전층(133), 및 보호층(135a)과 일체로서 형성된다.
- <34> 상기 연장회로부(130c)는 베이스 필름(131), 상기 베이스 필름의 외측면(131')에 형성된 제1도전층(133), 상기 베이스 필름의 내측면(131'')에 형성된 제3도전층(137)을 구비한다. 상기 제1도전층 및 제3도전층 상에는 이들을 보호하는 보호층들(135a, 135b)이 각각 형성되는

것이 바람직하다. 연장회로부(130c)의 베이스 필름(131), 제1도전층(133), 및 상기 제1도전층 상에 형성된 보호층(135a)은 각각 상기 굴곡부(130b)의 베이스 필름(131), 제1도전층(133), 및 보호층(135a)과 일체로서 형성된다.

<35> 상기 단부(130a)와 굴곡부(130b) 사이에는 제1비아홀(134a)이 형성되며, 제1비아홀을 통하여 제1도전층(133)과 제2도전층(132)이 전기적으로 연결된다. 또한 상기 굴곡부(130b)와 연장회로부(130c) 사이에는 제2비아홀(134b)이 형성되며, 제2비아홀을 통하여 제1도전층(133)과 제3도전층(137)이 전기적으로 연결된다. 결국 단자(24)와 전기적으로 연결되는 제2도전층(132)은 제1도전층(133)을 통하여 제3도전층(137)과 전기적으로 연결된다.

<36> 상기 제1비아홀 및 제2비아홀은, 소위 마이크로 비아홀이라 불리는 작은 직경을 갖는 비아홀을 예로 든것으로서, 그 직경이 작기 때문에 그 내면에 도전성재료를 도금함으로써 비아홀의 내부가 충전된다. 이로 인하여, 이방성도전재료를 도포하더라도 상기 비아홀의 내부로 침입하지 않고, 따라서 본딩헤드의 오염이 방지된다는 장점이 있다.

<37> 연성회로기판(130)의 제조에 있어서는, 제1비아홀과 제2비아홀이 형성된 베이스 필름(131)을 폴리이미드(polyimide) 등으로 제조하여, 그 외측면(131')에 제1도전층을 라미네이팅 및 에칭에 의하여 소정의 패턴으로 형성하고, 그 내측면(131'')에 제2도전층과 제3도전층을 라미네이팅 및 에칭에 의하여 소정의 패턴으로 형성한다. 특히 상기 제2도전층과 제3도전층은 단일의 라미네이팅 공정에 의하여 일체로 형성된 후에, 이들 사이의 부분(C)이 에칭에 의하여 제거됨으로써 서로 이격되도록 형성되는 것이 바람직하다. 이는 액정표시소자 상의 단자(24)와 접속하기 위한 단부(130a)와 굴곡되어 연장되는 연장회로부(130c)를 분리하기 위한 구조이다. 본 발명에 따른 연성회로기판에 있어서는 용력이 0으로 되는 굴곡의 중심선(N; Neutral Line)이 제1도전층에 있게 될 뿐만 아니라, 상기 제2도전층과 제3도전층이 굴곡부(130b)를 사이에

두고 이격되어 있기 때문에, 굴곡부에 형성된 제1도전층에는 응력이 가해지지 않고, 따라서 도전층에 크랙이 발생되지 않는다. 또한, 상기 제1도전층이 형성된 후에는 그 위에 보호층(135a)을 형성하고, 제2도전층이 형성된 후에는 그 위에 피니쉬 도금층(136)을 형성하며, 제3도전층이 형성된 후에는 그 위에 보호층(135b)을 형성한다. 상기 제1도전층, 제2도전층, 및 제3도전층은 도전성이 좋은 금속, 예를 들면 구리로 형성되고, 상기 피니쉬 도금층은 니켈, 금, 알루미늄 등으로 형성된다.

<38> 상기와 같은 구조를 갖는 연성회로기판(130)에 있어서는, 굴곡부의 외측면(131')에 형성된 제1도전층(133)이 보호층(135a)에 의하여 덮여 있으므로, 굴곡부가 제조과정 중에 수 차례 펴졌다 굽혀지더라도 크랙(crack)이 발생하지 않고, 따라서 연성회로기판에 단선이 발생하지 않는다. 한편 상기 베이스 필름(131)도 굽힘이 자유로운 소재로 형성되므로 굽힘에 의하여 크랙이 발생하지는 않는다.

【발명의 효과】

<39> 본 발명에 의하여, 굴곡부의 크랙으로 인한 단선이 발생되지 않는 연성회로기판이 제공된다.

<40> 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구 범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.



【특허청구범위】

【청구항 1】

단부, 상기 단부로부터 연장된 굴곡부, 및 상기 굴곡부로부터 연장된 연장회로부를 구비한 연성회로기판에 있어서,

상기 단부와 굴곡부 사이에 형성된 제1비아홀 및 상기 굴곡부와 연장회로부 사이에 형성된 제2비아홀을 구비하고, 연성을 갖는 베이스 필름;

적어도 상기 단부 및 굴곡부의 외측면에 형성된 제1도전층;

상기 제1도전층 상에 형성된 보호층;

상기 단부의 내측면에 형성되고, 상기 제1비아홀을 통하여 상기 제1도전층과 전기적으로 연결된 제2도전층; 및

상기 연장회로부의 내측면에 형성되고, 상기 제2비아홀을 통하여 상기 제1도전층과 전기적으로 연결되며, 상기 제2도전층과는 이격된 제3도전층;을 구비한 연성회로기판.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 제2도전층 상에는 피니쉬 도금층이 형성된 것을 특징으로 하는 연성회로기판.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 제3도전층 상에는 보호층이 형성된 것을 특징으로 하는 연성회로기판.



【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 제1비아홀과 제2비아홀의 내부는 도전성재료로 충전된 것을 특징으로 하는 연성회로기판.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 제1도전층은 굴곡시 굴곡의 중심선에 위치되는 것을 특징으로 하는 연성회로기판.

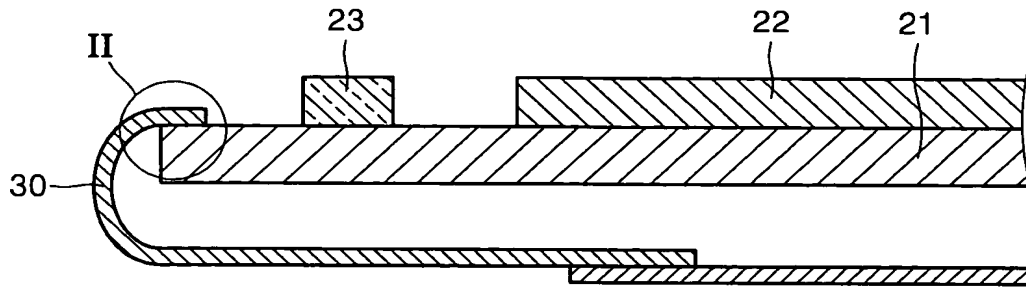


1020030089068

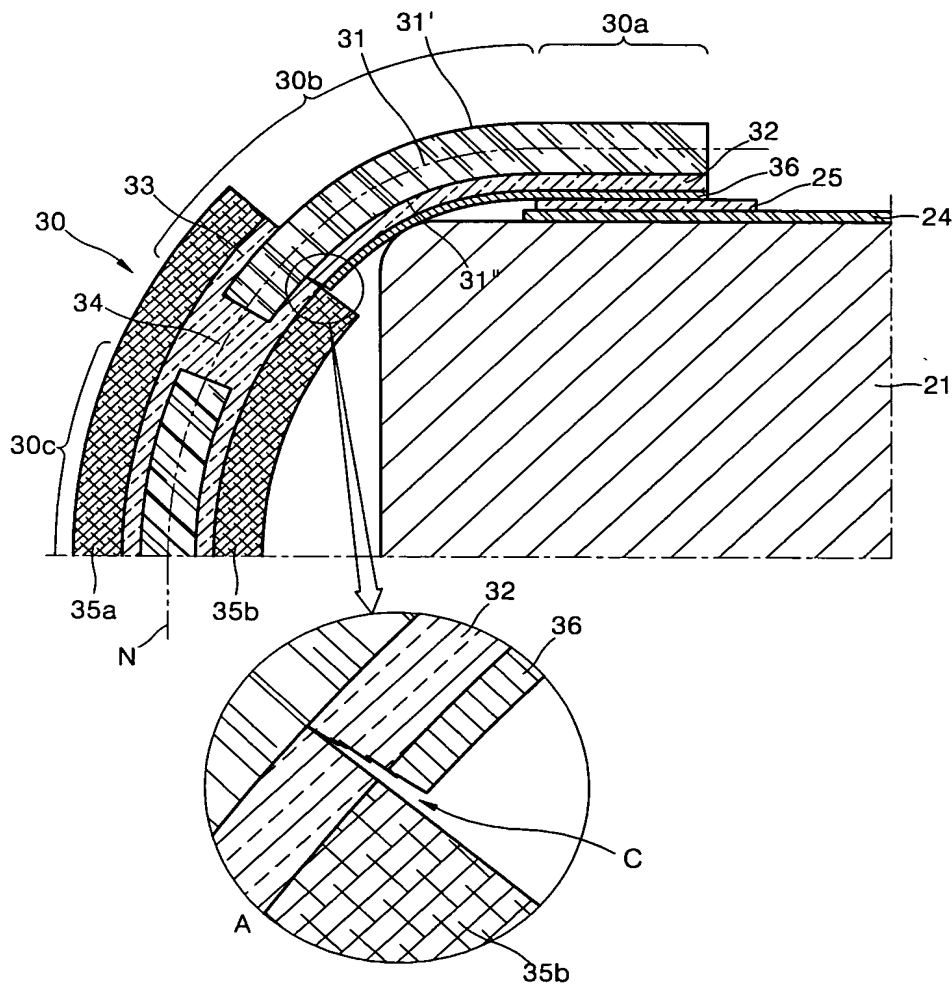
출력 일자: 2003/12/30

【도면】

【도 1】



【도 2】





【도 3】

